

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

P21594.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Ken HIRUNUMA et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : TREMBLE CORRECTING DEVICE AND OPTICAL DEVICE PROVIDED WITH
TREMBLE CORRECTING FUNCTION


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

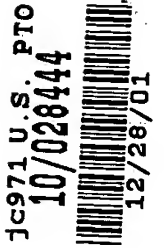
Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2001-003609, filed January 11, 2001. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Ken HIRUNUMA et al.


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

December 28, 2001
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PTO
10/028444
12/28/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月11日

出願番号

Application Number:

特願2001-003609

出願人

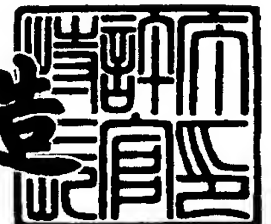
Applicant(s):

旭光学工業株式会社

2001年10月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3092592

【書類名】 特許願

【整理番号】 AP00993

【提出日】 平成13年 1月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 23/18
G03B 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 蛭沼 謙

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 津田 浩二

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090169

【弁理士】

【氏名又は名称】 松浦 孝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 050898

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 1 - 0 0 3 6 0 9

【包括委任状番号】 9002979

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 像振れ補正装置および像振れ補正機能付き光学機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学機器の光軸の振れを補正するための補正光学系と、
前記補正光学系を保持し、前記光軸に垂直な平面において所定方向に移動可能な駆動枠材と、

前記所定方向に対して軸心が平行に延びるシャフトを有し、このシャフトを前記軸心に沿って直進運動させる駆動手段と、

前記駆動枠材に固定される一方、前記シャフトの両端部を挟持することによって前記シャフトの直進運動を前記駆動枠材に伝達する伝達手段と
を備えることを特徴とする像振れ補正装置。

【請求項 2】 前記光学機器の通常の使用姿勢において、前記所定方向が鉛直方向に実質的に一致することを特徴とする像振れ補正装置。

【請求項 3】 前記伝達手段が、前記駆動枠材から前記光軸に沿って延び前記シャフトの両端部にそれぞれ対向する 2 つの突起部と、前記 2 つの突起部の少なくとも一方に取付けられ前記突起部と協働して前記シャフトの両端部を挟持する押圧部材とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 4】 前記光学機器に、前記所定方向に延びる長穴であって前記突起部が挿通するガイド穴が穿設され、このガイド穴内で前記突起部が相対移動することにより前記駆動枠材が前記所定方向に沿って案内されることを特徴とする請求項 3 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 5】 前記駆動手段がモータの回転を前記シャフトに伝達する送りネジ機構を備え、この送りネジ機構により前記シャフトが回転しつつ直進運動する際に前記シャフトの両端部と前記伝達手段とがそれぞれ点接触することを特徴とする請求項 1 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 6】 前記押圧部材が、前記突起部に固定されるケースと、このケースに対して前記シャフトの軸心に沿って相対移動可能であって球状の先端部が前記シャフトの一端部に常に点接触する押ピンと、前記ケースに収容されて前記

押ピンを前記シャフトの軸心方向に沿って付勢するコイルバネとを備えることを特徴とする請求項 3 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 7】 前記押圧部材が前記突起部に固定されたセットビスであって、球状の先端部が前記シャフトの一端部に常に点接触し、前記シャフトをその軸心方向に沿って一定の力で押圧することを特徴とする請求項 3 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 8】 前記押圧部材が前記突起部に固定されたプランジャであって、先端部に埋設され前記シャフトの一端部に常に点接触する球と、この球を前記シャフトの軸心方向に沿って付勢するコイルバネとを備えることを特徴とする請求項 3 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 9】 前記シャフトの一端部が球状に形成されるとともに、前記突起部に前記シャフトの軸心に垂直な平面部が形成され、球状の前記一端部が前記平面部に常に点接触することを特徴とする請求項 3 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 10】 補正光学系を光軸に垂直な平面上の互いに直交する第 1 および第 2 方向に相対移動させることによって前記光軸の振れを補正する像振れ補正機構を備えた光学機器であって、

この像振れ補正機構が、

開口が形成され前記第 1 方向に相対移動可能な第 1 駆動枠材と、

前記第 1 方向と平行に延びる第 1 シャフトを有し、この第 1 シャフトを軸心方向に沿って直進運動させる第 1 駆動手段と、

前記第 1 駆動枠材に固定される一方、前記第 1 シャフトの両端部を挟持することによって前記第 1 シャフトの直進運動を前記第 1 駆動枠材に伝達する第 1 伝達手段と、

前記開口内において前記第 2 方向に相対移動可能であり前記補正光学系を一体的に保持する第 2 駆動枠材と、

前記第 2 方向と平行に延びる第 2 シャフトを有し、この第 2 シャフトを軸心方向に沿って直進運動させる第 2 駆動手段と、

前記第 2 駆動枠材に固定される一方、前記第 2 シャフトの両端部を挟持することによって前記第 2 シャフトの直進運動を前記第 2 駆動枠材に伝達する第 2 伝達

手段とを備え、

前記第 2 駆動枠材、前記第 2 駆動手段および前記前記第 2 伝達手段が、前記第 1 駆動枠材に支持されることを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、双眼鏡などの光学機器に関し、特に補正レンズにより像振れを補正する像振れ補正機構に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、双眼鏡等において手振れなどにより起因する像振れを防止する像振れ補正機能を備えたものが知られている。例えば特開 2 0 0 0 - 1 9 9 8 6 2 号公報には、補正光学系を像振れが相殺されるように、光軸に垂直な平面内で互いに直交する 2 方向に相対移動させる像振れ補正装置が示されている。

【0 0 0 3】

具体的には、補正レンズを 2 重の駆動枠で保持し、直交する縦方向および横方向に関してそれぞれの駆動枠を相対移動させるための 2 つの直動型アクチュエータを設けている。縦方向について説明すると、直動型アクチュエータにはモータの回転をリードネジにより直進運動に変えるシャフトが設けられ、このシャフトは通常の使用状態では鉛直方向に略一致する縦方向に延び、その先端は下方に位置し縦方向駆動枠に一体的なガイドピンに当接している。縦方向駆動枠はコイルバネにより上方に引張されており、ガイドピンはシャフトの先端に下から押付けられている。従って、ガイドピンおよび縦方向駆動枠はシャフトに従動して縦方向に相対移動する。モータによるシャフトの推進力は、通常の使用状態において縦方向駆動枠を押し下げるのに必要な値、即ち上方への引張力から縦方向駆動枠およびこれに支持される横方向駆動枠、横方向アクチュエータおよび補正レンズ等に係る重力を差引いた値に設定されている。

【0 0 0 4】

しかし、通常の使用状態ではコイルバネの引張方向が鉛直上方であるが、操作

者の保持の仕方や姿勢によっては引張方向が常に鉛直上方に一致するとは限らず、例えば双眼鏡が空間内で上下逆になった場合には、引張方向は鉛直下方となる。このため、シャフトにはバネ力に上記構成の重量を加算した力がかかり、シャフトの推力よりシャフトにかかる力が上回ってモータの脱調を引き起こす恐れがある。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

このような問題点に鑑み、本発明は、光学機器の姿勢によるモータの脱調を防止し、かつシャフトを駆動枠材に対して正確に位置決めすることを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明の像振れ補正装置は、光学機器の光軸の振れを補正するための補正光学系と、補正光学系を保持し、光軸に垂直な平面において所定方向に移動可能な駆動枠材と、所定方向に対して軸心が平行に延びるシャフトを有し、このシャフトを軸心に沿って直進運動させる駆動手段と、駆動枠材に固定される一方、シャフトの両端部を挟持することによってシャフトの直進運動を駆動枠材に伝達する伝達手段とを備えることを最も主要な特徴とする。これにより、シャフトの直進運動が確実に駆動枠材に伝達され、光学機器がどのような姿勢をとってもモータが脱調したり、負荷に負けてしまうことが確実に防止できる。

【 0 0 0 7 】

光学機器の通常の使用姿勢において、駆動枠材の移動方向である所定方向は鉛直方向に実質的に一致することが好ましく、光学機器が空間内で上下逆になった場合でも確実に駆動できる。

【 0 0 0 8 】

像振れ補正装置の伝達手段は、具体的には駆動枠材から光軸に沿って延びシャフトの両端部にそれぞれ対向する2つの突起部と、2つの突起部の少なくとも一方に取付けられ突起部と協働してシャフトの両端部を挟持する押圧部材とを備えることが好ましい。また、2つの突起部は駆動枠材を駆動枠材の移動方向である所定方向に沿って案内するガイド部材としての役割を有していてもよく、具体的

には、所定方向に延びる長穴であって突起部が挿通するガイド穴が穿設され、このガイド穴内で突起部が相対移動することにより駆動棒材が所定方向に沿って案内される。

【0009】

像振れ補正装置の駆動手段は、モータの回転をシャフトに伝達する送りネジ機構を備えていてもよく、この場合送りネジ機構によりシャフトが回転しつつ直進運動する際にシャフトの両端部と伝達手段とがそれぞれ点接触することが好ましい。これによりシャフトと伝達手段との摩擦が小さくなってモータへの負荷が小さくなる。

【0010】

像振れ補正装置において、突起部と協働してシャフトの両端部を挾持する押圧部材は、例えば突起部に固定されるケースと、このケースに対してシャフトの軸心に沿って相対移動可能であって球状の先端部がシャフトの一端部に常に点接触する押ピンと、ケースに收容されて押ピンをシャフトの軸心方向に沿って付勢するコイルバネとを備えた構成である。また、押圧部材は突起部に固定されたセットビスであってもよく、球状の先端部がシャフトの一端部に常に点接触し、シャフトをその軸心方向に沿って一定の力で押圧する。またさらに、押圧部材は突起部に固定されたプランジャであってもよく、先端部に埋設されシャフトの一端部に常に点接触する球と、この球をシャフトの軸心方向に沿って付勢するコイルバネとを備える。

【0011】

像振れ補正装置において、シャフトの一端部が球状に形成されるとともに、突起部にシャフトの軸心に垂直な平面部が形成され、球状の一端部が平面部に常に点接触してもよい。

【0012】

また、本発明による光学機器は、補正光学系を光軸に垂直な平面上の互いに直交する第1および第2方向に相対移動させることによって光軸の振れを補正する像振れ補正機構を備えた光学機器であって、この像振れ補正機構が、開口が形成され第1方向に相対移動可能な第1駆動棒材と、第1方向と平行に延びる第1シ

シャフトを有し、この第1シャフトを軸心方向に沿って直進運動させる第1駆動手段と、第1駆動枠材に固定される一方、第1シャフトの両端部を挟持することによって第1シャフトの直進運動を第1駆動枠材に伝達する第1伝達手段と、開口内において第2方向に相対移動可能であり補正光学系を一体的に保持する第2駆動枠材と、第2方向と平行に延びる第2シャフトを有し、この第2シャフトを軸心方向に沿って直進運動させる第2駆動手段と、第2駆動枠材に固定される一方、第2シャフトの両端部を挟持することによって第2シャフトの直進運動を第2駆動枠材に伝達する第2伝達手段とを備え、第2駆動枠材、第2駆動手段および第2伝達手段が、第1駆動枠材に支持されることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0014】

図1は、本発明に係る像振れ補正機能付き光学機器の第1実施形態を示す図であって、双眼鏡の各光学系の相対位置関係を簡単に示す斜視図である。双眼鏡は二点鎖線で示されるボディ10内に両眼にそれぞれ対応する2つの光学系、即ち右眼用の第1光学系100Rと左眼用の第2光学系100Lとを備える。

【0015】

第1光学系100Rにおいて、対物レンズ12Rに入射した光束は、補正光学系である補正レンズ14Rを通過して、2つのポロプリズムから成るプリズム正立系16Rにより反射させられ、複数の光学要素から成る接眼レンズ18Rに導かれる。第2光学系100Lは第1光学系100Rと同様の構成を有し、対応する構成については符号のRをLに変えて示している。これにより2つの接眼部30R、30Lから目標物が視認される。

【0016】

第1および第2光学系100Rおよび100Lの光軸 OP_R および OP_L は図中一点鎖線でそれぞれ示され、これら光軸 OP_R および OP_L は所定距離だけ離れかつ互いに平行である。

【0017】

2つの補正レンズ14Rおよび14Lは第2駆動枠材である平板状の横駆動枠材36に一体的に保持され、さらに横駆動枠材36は第1駆動枠材である縦駆動枠材32に形成された長方形の開口34に保持される。横駆動枠材36は開口34内において矢印Xで示す横方向（第2方向）にのみ相対移動可能であり、縦駆動枠材32は横駆動枠材36と共に矢印Yで示す縦方向（第1方向）にのみ相対移動可能である。ここで横方向を光軸 OP_R および OP_L を含む平面に平行であって光軸 OP_R および OP_L に垂直な方向に定義し、また縦方向を光軸 OP_R および OP_L を含む平面と光軸 OP_R および OP_L との双方に垂直な方向に定義する。

【0018】

2つの補正レンズ14Rおよび14L以外の他の光学要素12R、16R、18R、12L、16Lおよび18Lはボディ10内の所定位置に固定されるが、補正レンズ14Rおよび14Lは、縦駆動枠材32および横駆動枠材36によって、光軸 OP_R および OP_L に垂直な平面内においてのみ、横方向および縦方向に一体的に移動自在である。なお、観察者が通常の使用状態で双眼鏡を保持した場合、図中矢印Yで示す縦方向は鉛直方向に略一致する。

【0019】

図2は、像振れ補正機構のブロック図である。ボディ10の表面にはモードスイッチ102が設けられ、通常観察モードと像振れ補正モードとに切替えが可能である。通常観察モードにおいては、補正レンズ14Rおよび14Lは図1に示すように他の光学要素12R、16R、18R、12L、16Lおよび18Lの光軸と一致する基準位置に位置決めされているが、モードスイッチ102により像振れ補正モードに切替えられると、手振れ等によりボディ10が移動すると、その移動を相殺すべく補正レンズ14Rおよび14Lがボディ10内で縦方向あるいは横方向に相対移動する。これにより、手振れが生じても観察者は常に像振れのない像を観察できる。

【0020】

詳述すると、ボディ10内には、ボディ10を保持した時の縦方向および横方向における手振れの方向および角速度をそれぞれ検出する縦方向角速度センサ104および横方向角速度検出センサ114が設けられており、これらセンサ10

4、114によって検出された手振れの方法および角速度に対応する角速度信号はそれぞれ縦方向センサアンプ106および横方向センサアンプ116により増幅されて制御手段120に出力される。制御手段120は例えばマイクロコンピュータであり、各センサ104、114から得られた角速度信号を所定の同期信号に基づいてデジタル値に変換し、さらにこれを積分演算することによって、手振れによって生じた縦方向および横方向の角度変位量を算出する。

【0021】

ボディ10内には縦駆動枠材32を縦方向に相対移動させる縦方向アクチュエータ130と、横駆動枠材36を横方向に相対移動させる横方向アクチュエータ140とが設けられる。縦方向アクチュエータ130は、ステッピングモータ132と、ステッピングモータ132の回転駆動力を縦方向の直進運動に変換して縦駆動枠材32に伝達するシャフト134とを備え、このステッピングモータ132のステップ数および回転方向は、制御手段120から出力されるパルス信号に基づいて制御される。このパルス信号には、縦方向について手振れの方法と反対方向に角度変位量と等しい量だけ縦駆動枠材32が移動させるための情報が含まれる。横方向アクチュエータ140の構成および動作についても同様である。これにより光軸に垂直な2次元方向において手振れは相殺される。

【0022】

図3～図5を参照して、縦方向アクチュエータ130を含む縦駆動機構について具体的に説明する。図3は接眼部30Rおよび30L側から見た縦駆動枠材32近傍の構成を示す斜視図であって、一部の構成は破断して示される。図4は図3のIV-IV線断面の矢視図であって、横駆動機構は省略される。図5は接眼部30Rおよび30Lから見た縦駆動機構の平面図である。

【0023】

縦駆動枠材32は、補正レンズ14R、14Lを保持するのに十分な厚みを持った長方形の板状部材であり、軽量化と成型の容易さという点から合成樹脂等から形成される。中央には横駆動枠材36を収容する長方形の開口34が形成され、この開口34の四隅は丸み付けられている。縦駆動枠材32は、厚み方向が光軸 OP_R および OP_L に一致するように配され、その両側面は2本の支柱部材42

、52により挟持される。第1支柱部材42は底部44において光軸 OP_R および OP_L に平行なボディ内壁10aにビス46で固定され、その長手方向が矢印Yで示す縦方向に一致する四角柱部材である。第2支柱部材52も同様、底部54においてビス56によりボディ内壁10aに固定され、縦方向に延びる。第1、第2支柱部材42、52の対向する2つの側面42a、52aは平行しており、その間の距離は縦駆動枠材32の横方向長さに実質的に一致する。縦駆動枠材32は僅かなクリアランスを持って側面42aおよび52a間で挟持され、これにより横方向への相対移動は規制される。

【0024】

第1支柱部材42の厚みは、縦駆動枠材32がガタつくことなくスムーズに摺動するために縦駆動枠材32の厚みより僅かに厚く設定され、対物レンズ側の側面42bおよび接眼部側の側面42cには一部が縦駆動枠材32側へ突出するガイド部材48が密着固定される。ガイド部材48は例えば一対の円環状ワッシャであり、第1支柱部材42を光軸方向に貫通するボルト43の頭部と、ボルト43の先端から嵌められるナット45とにより第1支柱部材42に固定され、これにより縦駆動枠材32を挟持する。ガイド部材48は第1支柱部材42の長手方向において2対設けられ、従って縦駆動枠材32は4つのガイド部材48（図3に3つのみ示す）によって光軸方向への相対移動が規制される。第2支柱部材52についても同様に4つのガイド部材48（図3には2つのみ示す）が側面52bおよび52cにそれぞれ密着固定される。

【0025】

このように、縦駆動枠材32は2本の支柱部材42、52によって縦方向への移動のみが許容され、光軸方向および横方向については所定位置に位置決めされる。補正レンズ14R、14Lおよび横駆動枠材36は縦駆動枠材32に保持され、これと共に一体的に相対移動する。

【0026】

縦駆動枠材32の接眼部側には、第3支柱部材60がボディ内壁10aに2つのビス62で固定される。第3支柱部材60は横方向の略中央に位置する板状部材であり、その幅（横方向長さ）は2つの補正レンズ14Rおよび14Lを通る

光束に干渉しない程度の長さに定められる。第3支柱部材60には縦方向に並ぶ2つのガイド穴64、66と、これらガイド穴64、66の間において接眼部側（図中手前）へ突出しボディ内壁10aに平行な平板状の台座68とが形成されている。

【0027】

台座68には縦方向アクチュエータ130が一体的に固定される。詳述すると、ステッピングモータ132は円筒状のモータケース132aの内部にモータ132bを収容した構成を有し、このモータケース132aの一部が台座68を貫通するとともに、モータケース132aの外周から径外方向に延びる菱形のフランジ132cが2つのビス70によって台座68の上面に取付けられる。

【0028】

縦方向アクチュエータ130のシャフト134はモータ132b内を挿通し、その軸心方向は縦方向に一致する。このシャフト134の外周面にはリードネジが形成され、モータ132bの軸受に形成された雌ネジ（図示せず）に螺合している。モータ132bが正転あるいは反転することにより、シャフト134は軸心周りに相対回転すると共に、軸心に一致する縦方向に沿って進退する。

【0029】

このように、縦方向アクチュエータ130は台座68即ち第3支柱部材60を介して10aに一体的に固定されており、シャフト134のみが縦方向に相対移動可能である。

【0030】

シャフト134の先端部にはボール134aが埋設され、これが縦駆動枠材32に一体的な下部ガイドピン76に図中上方から当接し、これを押圧する。一方、シャフト134の基端側端面134bは縦方向に垂直な平面であり、縦駆動枠材32に一体的な上部ガイドピン74に固定された押圧部材150が当接する。シャフト134の縦方向への推進力は2つのガイドピン74、76および押圧部材150を介して縦駆動枠材32に伝達され、これによりシャフト134の進退に伴って縦駆動枠材32が縦方向へ相対移動する。

【0031】

下部ガイドピン 7 6 は、金属などの剛性部材から形成され、円形断面の基端部 7 6 a において縦駆動枠材 3 2 の接眼部側側面 3 2 c にビス 7 5 で固定される。この基端部 7 6 a は接眼部側へ光軸方向に沿って延び、第 3 支柱部材 6 0 のガイド穴 6 6 に挿通する。下部ガイドピン 7 6 の先端部 7 6 b はガイド穴 6 6 からさらに接眼部側へ突出し、基端部 7 6 a と同径の円柱から軸心を含む切断面より半分を除去した半円形断面の柱状を呈している。先端部 7 6 b の長方形の上面 7 6 c は光軸方向および横方向に平行であり、シャフト 1 3 4 のボール 1 3 4 a が点接触している。

【 0 0 3 2 】

一方、上部ガイドピン 7 4 は下部ガイドピン 7 6 と同じ材料かつ同寸法形状で形成され、さらに先端部 7 4 b に縦方向に貫通した円形断面の取付穴 7 4 d が形成されている。詳述すると、上部ガイドピン 7 4 は円形断面の基端部 7 4 a において縦駆動枠材 3 2 の接眼部側側面 3 2 c にビス 7 3 で固定され、この基端部 7 4 a は接眼部側へ光軸方向に沿って延び、第 3 支柱部材 6 0 のガイド穴 6 4 に挿通する。ガイドピン 7 4 の先端部 7 4 b はガイド穴 6 4 からさらに接眼部側へ突出し、先端部 7 4 b の取付穴 7 4 d には押圧部材 1 5 0 のバネケース 1 5 2 が一体的に固定される。

【 0 0 3 3 】

押圧部材 1 5 0 は、円筒形を呈し図中下方に開口したバネケース 1 5 2 を備え、このバネケース 1 5 2 には押ピン 1 5 4 の一部が収容される。押ピン 1 5 4 はバネケース 1 5 2 の開口から先端部 1 5 4 a が突出しており、バネケース 1 5 2 に対して相対移動可能である。押ピン 1 5 4 の基端側はバネケース 1 5 2 の内径より僅かに小さい外径の円筒形状を呈し、先端側は先端部 1 5 4 a に向かって尖る円錐状を呈している。先端部 1 5 4 a は球状に加工され、シャフト 1 3 4 の基端側端面 1 3 4 b に点接触している。押ピン 1 5 4 は基端側で開口しており、バネケース 1 5 2 および押ピン 1 5 4 の内側には両者を離間する方向へ付勢するコイルバネ 1 5 6 が圧縮された状態で介装される。バネケース 1 5 2 および押ピン 1 5 4 は金属などの剛性部材から形成される。

【 0 0 3 4 】

上述したように、バネケース 1 5 2 はガイドピン 7 4 およびビス 7 3 を介して縦駆動枠材 3 2 に一体的に固定されているので、コイルバネ 1 5 6 のバネ力によって先端部 1 5 4 a がシャフト 1 3 4 を鉛直下方に一定の力で押圧付勢する。このように、シャフト 1 3 4 は両端部において縦駆動枠材 3 2 に一体的な押圧部材 1 5 0 とガイドピン 7 6 とにより一定の付勢力で持って挟持される。これにより、縦駆動枠材 3 2 はシャフト 1 3 4 に対する縦方向へのガタつきが防止される。コイルバネ 1 5 6 による付勢力は、シャフト 1 3 4 の回転によって押圧部材 1 5 0 やガイドピン 7 6 から外れない程度に大きく、かつシャフト 1 3 4 の回転トルクに影響がない程度に小さい値に設定される。シャフト 1 3 4 と押圧部材 1 5 0、およびシャフト 1 3 4 とガイドピン 7 6 とは、共に点接触しているため接触面積が極めて小さく、シャフト 1 3 4 回転時に生じる摩擦力が回転トルクへ悪影響を及ぼすことが防止され、シャフト 1 3 4 が円滑に相対回転できる。

【 0 0 3 5 】

シャフト 1 3 4 の回転に伴って上部ガイドピン 7 4 はガイド穴 6 4 に対して縦方向に摺動する。ガイド穴 6 4 は縦方向に延びる長穴で、上部ガイドピン 7 4 はガイド穴 6 4 の縦方向長さ分だけ相対移動が許容される。ガイドピン 7 4 の基端部 7 4 a の直径はガイド穴 6 4 の横方向長さより僅かに小さく設定され、これによりガイド穴 6 4 内で基端部 7 4 a が円滑に摺動できる。

【 0 0 3 6 】

ガイド穴 6 4 の側方には補助コイルバネ 1 6 0 の一端が固定され、この補助コイルバネ 1 6 0 は第 2 支柱部材 5 2 に向かって延び、その他端が縦駆動枠材 3 2 の側面 3 2 c にビス 1 6 2 で固定される。ビス 1 6 2 は補正レンズ 1 4 L の図中上方に位置する部位に設けられる。上部ガイドピン 7 4 は第 1 支柱部材 4 2 側へ引張られ、ガイド穴 6 4 の第 1 柱状部材 5 2 側内壁面に常に当接し、これにより縦駆動枠材 3 2 の第 3 支柱部材 6 0 に対する横方向へのガタつきが防止される。

【 0 0 3 7 】

下部ガイドピン 7 6 についても同様、ガイド穴 6 4 と実質的に同寸法形状のガイド穴 6 6 に沿って縦方向に相対移動し、ガイド穴 6 6 内での基端部 7 6 a のガタつき、即ち縦駆動枠材 3 2 の横方向のガタつきを防止するためにガイド穴 6 6

の近傍に補助コイルバネ 164 が設けられる。

【0038】

縦駆動枠材 32 の縦方向における相対位置は、第 1 支柱部材 42 の対物レンズ側に設けられた縦方向位置検出センサ 80（図 4 参照）によって検出される。具体的には、補正レンズ 14 R および 14 L の光軸が他の光学要素の光軸に一致する時の縦方向に関する基準位置（図 5 に示す位置）が検出される。

【0039】

縦方向位置検出センサ 80 は透過型フォトインタラプタであり、縦駆動枠材 32 に向かって開口する凹部 82 を有し、この凹部内には図示しない発光素子および受光素子に対向して設けられる。縦駆動枠材 32 には、凹部 82 内、即ち発光素子および受光素子間を非接触で通過可能な薄板 84 が固定されており、薄板 84 が発光素子からの光を遮断すると縦方向位置検出センサ 80 の出力が変化する。薄板 84 は、縦方向位置検出センサ 80 の出力が変化する時点での縦方向位置が、補正レンズ 14 R および 14 L の縦方向基準位置と一致するように取付けられる。

【0040】

図 6 は、縦駆動枠材 32 を接眼部 30 R および 30 L から見た平面図であって、図中下方に縦駆動枠材 32 を移動させた状態を示す。図 5 の状態からステッピングモータ 132 を正転させてシャフト 134 を図中下方に進行させると、シャフト 134 の両端を挟んだ上部ガイドピン 74（実質的には押圧部材 150）および下部ガイドピン 76 は、シャフト 134 に従動する、即ちそれぞれガイド穴 64、66 にガイドされつつ下方に移動する。これにより、ガイドピン 74、76 と一体的な縦駆動枠材 32 が第 1、第 2 支柱部材 42、52 およびガイド部材 48 にガイドされつつ下方に移動する。図 6 に示すように、上部ガイドピン 74 および下部ガイドピン 76 がそれぞれのガイド穴 64、66 の下端に当接すると、縦駆動枠材 32 の移動は止まり、このときの補正レンズ 14 R、14 L の縦方向位置は縦方向基準位置（ $Y = 0$ で示す位置）から ΔY だけ下方に位置する。

【0041】

図 7 は、縦駆動枠材 32 を接眼部 30 R および 30 L から見た平面図であって

、図中上方に縦駆動枠材 32 を移動させた状態を示す。図 5 の状態からステッピングモータ 132 を正転させてシャフト 134 を図中上方に進行させると、シャフト 134 の両端を挟んだ上部ガイドピン 74（実質的には押圧部材 150）および下部ガイドピン 76 は、シャフト 134 に従動する、即ちそれぞれガイド穴 64、66 にガイドされつつ上方に移動する。これにより、ガイドピン 74、76 と一体的な縦駆動枠材 32 が第 1、第 2 支柱部材 42、52 およびガイド部材 48 にガイドされつつ上方に移動する。図 7 に示すように、上部ガイドピン 74 および下部ガイドピン 76 がそれぞれのガイド穴 64、66 の上端に当接すると、縦駆動枠材 32 の移動は止まり、このときの補正レンズ 14R、14L の縦方向位置は縦方向基準位置（ $Y=0$ で示す位置）から ΔY だけ上方に位置する。

【0042】

このように、縦駆動枠材 32 は縦方向について、ガイド穴 64 または 66 内におけるガイドピン 74 または 76 の移動量（ ΔY の 2 倍）と同じだけ移動することができる。

【0043】

次に、図 8 および図 9 を参照して横方向アクチュエータ 140 を含む横駆動機構について説明する。図 8 は対物レンズ 12R および 12L 側から見た平面図、図 9 は図 8 の I X-I X 線における横断面図である。なお、横駆動機構以外の構成は破線で示される。

【0044】

縦駆動枠材 32 に形成された開口 34 は略長方形の断面を有し、対向する 2 つの内壁面、即ち上壁面 34a と下壁面 34b、右壁面 34c と左壁面 34d とが互いに平行である。

【0045】

この開口 34 に収容される横駆動枠材 36 は板状部材であり、合成樹脂等から形成される。横駆動枠材 36 は、開口 34 の縦方向長さと実質的に同じ縦方向長さを有し、また開口 34 の横方向長さより短い横方向長さを有する。またその厚みは横駆動枠材 36 がガタつくことなく摺動できるように縦駆動枠材 32 の厚みより僅かに薄い。これにより、横駆動枠材 36 は縦駆動枠材 32 に対して縦方向

に位置決めされる。

【 0 0 4 6 】

縦駆動枠材 3 2 の対物レンズ側または接眼部側の側面にはそれぞれ 4 つ、合計 8 つの円環状ワッシャ 2 0 4 がボルト 2 0 6 およびナット 2 0 8 により密着固定される。2 対のワッシャ 2 0 4 は上壁面 3 4 a 側に横方向に並んでおり、それらの外縁の一部は上壁面 3 4 a から内側に、即ち横駆動枠材 3 6 側に突出する。残りの 2 対のワッシャ 2 0 4 は下壁面 3 4 b 側に横方向に並んで、その一部が横駆動枠材 3 6 側に突出する。横駆動枠材 3 6 は 4 対のワッシャ 2 0 4 によりそれぞれ挟持されることにより、縦駆動枠材 3 2 に対して光軸方向に位置決めされる。

【 0 0 4 7 】

このように、横駆動枠材 3 6 は縦方向および光軸方向に関しては縦駆動枠材 3 2 に対する相対移動は規制され、横方向にのみ相対移動可能である。横駆動枠材 3 6 の 4 隅は開口 3 4 の丸み付けられた 4 隅に干渉しないように隅切りが施される。横駆動枠材 3 6 には補正レンズ 1 4 R、1 4 L が嵌められ、それぞれ 3 つのビス 2 0 2 により一体的に固定されている。従って、横駆動枠材 3 6 の横方向への移動により補正レンズ 1 4 R、1 4 L はボディ 1 0 内で横方向に相対移動する。

【 0 0 4 8 】

横駆動枠材 3 6 と上壁面 3 4 a との間、横駆動枠材 3 6 とおよび下壁面 3 4 b との間には、両者が円滑に摺動するための僅かなクリアランスが設けられており、このクリアランスによるガタつきを防止するために横駆動枠材 3 6 を図中上方に引張して上壁面 3 4 a に常時当接させる補助コイルバネ 2 1 0 が 2 つ設けられる。各補助コイルバネ 2 1 0 は一端が横駆動枠材 3 6 の下の 2 隅にそれぞれ固定され、他端が縦駆動枠材 3 2 の上の 2 隅にそれぞれ固定される。

【 0 0 4 9 】

縦駆動枠材 3 2 の対物レンズ側には、取付部材 2 2 0 を介して横方向アクチュエータ 1 4 0 が取付けられる。横方向アクチュエータ 1 4 0 は縦方向アクチュエータ 1 3 0 と同じ構成を備えており、同一の構成には符号に 1 0 を加算して示しその詳細は省略する。

【 0 0 5 0 】

取付部材 2 2 0 は縦駆動枠材 3 2 の下壁面 3 4 b 側に密着固定され、互いに垂直な 2 つの平面部 2 2 2 および 2 2 4 から成る。第 1 平面部 2 2 2 は 2 つのビス 2 2 6 で縦駆動枠材 3 2 に対して平行に密着固定され、第 2 平面部 2 2 4 は第 1 平面部 2 2 2 の中央側端部から対物レンズ側に垂直に一体的に延びている。この第 2 平面部 2 2 4 に横方向アクチュエータ 1 4 0 のフランジ 1 4 2 c がビス固定されることにより、横方向アクチュエータ 1 4 0 は縦駆動枠材 3 2 の横方向に関して略中央に取付けられ、そのシャフト 1 4 4 の軸心は横方向に一致せしめられる。

【 0 0 5 1 】

このように、横方向アクチュエータ 1 4 0 は縦駆動枠材 3 2 のみによって支持されるとともに、シャフト 1 4 4 のみが縦駆動枠材 3 2 に対して横方向に相対移動する。

【 0 0 5 2 】

横駆動枠材 3 6 の対物レンズ側には略コの字断面を有する保持部材 2 3 0 が固定され、この保持部材 2 3 0 の 2 つの腕部 2 3 4、2 3 6 によってシャフト 1 4 4 の両端が挟持される。保持部材 2 3 0 は 2 つのビス 2 3 8 で横駆動枠材 3 6 に一体的に固定される固定板部 2 3 2 を有し、この固定板部 2 3 2 は 2 つの補正レンズ 1 4 R および 1 4 L の間であって横駆動枠材 3 6 の図下端側に配置される。固定板部 2 3 2 は横方向に延びてその両端から 2 つの腕部 2 3 4、2 3 6 が対物レンズ側に延びており、シャフト 1 4 4 に対向する部位は横方向に垂直な平板状を呈する。図左側の腕部 2 3 4 にはシャフト 1 4 4 の先端部に埋設されたボール 1 4 4 a が図の右方から当接し、図右側の腕部 2 3 6 には押圧部材 2 5 0 が一体的に固定され、その先端がシャフト 1 4 4 の横方向に垂直な基端側端面 1 3 4 b に当接する。押圧部材 2 5 0 は縦駆動機構で用いられる押圧部材 1 5 0 と同一の構成および作用を有し、内部に設けられたコイルバネ（図示せず）によりシャフト 1 4 4 を一定の付勢力で腕部 2 3 4 に押し付ける。これにより、横駆動枠材 3 6 はシャフト 1 4 4 の進退に伴って横方向へ相対移動する。横駆動枠材 3 6 の横方向に関する相対移動可能な距離は、開口 3 4 の横方向長さから横駆動枠材 3 6

の横方向長さを差引いた長さに一致する。

【0053】

横駆動枠材 36 には薄板 260 が取付けられ、この薄板 260 の横方向に関する基準位置を検出する横方向位置検出センサ 262 が縦駆動枠材 32 に取付けられる。薄板 260 および横方向位置検出センサ 262 の構成および作用は、薄板 84 および縦方向位置検出センサ 80 と同一である。図 8 および図 9 においては、横駆動枠材 36 は基準位置に位置決めされている。

【0054】

以上のように、補正レンズ 14R および 14L は、縦駆動機構および横駆動機構によって、光軸に垂直な平面内において縦方向および横方向に相対動可能である。縦方向アクチュエータ 130 のシャフト 134 は両端において実質的に隙間なく縦駆動枠材 32 に一体的に挟持され、また横方向アクチュエータ 140 のシャフト 144 が両端において実質的に隙間なく横駆動枠材 36 に挟持されるので、シャフト 134 および 144 の推進力が確実に縦駆動枠材 32 および横駆動枠材 36 に伝達される。

【0055】

従来では、例えば縦駆動機構において、シャフト 134 は両端で縦駆動枠材 32 側に挟持されておらず、縦駆動枠材 32 をコイルバネによって図 5 の上方に引張り、縦駆動枠材 32 に一体的な押し金具（ガイドピン 76 に相当する）をシャフト 134 の先端に押付けることによって縦駆動枠材 32 を位置決めしていた。このような構成においては、シャフト 134 により縦駆動枠材 32 を押下げる場合にはバネ力以上の推進力で押し金具を押圧する必要があるが、実際には双眼鏡を通常に保持した状態では縦駆動枠材 32 とこの縦駆動枠材 32 に支持される横駆動機構（横駆動枠材 36、横方向アクチュエータ 140、補正レンズ 14R、14L 等）とに係る重力によって図中下方に押圧されているため、実際にはバネ力から重力（重量）を差引いた力で押圧すればよく、モータ 132 の駆動力はバネ力から重力を差引いた値に設定される。しかし、鉛直下方向が常に図中下方向に一致するとは限らず、操作者の保持の仕方や姿勢によっては、例えば双眼鏡を上下逆に保持した場合には、鉛直下方向は図中上方向となる。この場合、シャフ

ト 1 3 4 にかかる力は、縦駆動枠材 3 2 および横駆動機構に係る重力（重量）とバネ力とを合算した値となり、上記のようにモータ 1 3 2 の駆動力をバネ力から重力を差引いた値に設定していれば、シャフト 1 3 4 の図中下方への推力よりシャフト 1 3 4 にかかる図中上方への力が上回ってモータ 1 3 2 の脱調を引き起こす原因となる。

【 0 0 5 6 】

しかし、第 1 実施形態においてはコイルバネを用いず、剛性部材であるガイドピン 7 4、7 6 および押圧部材 1 5 0 によってシャフト 1 3 4 の両端を保持しているため、縦駆動枠材 3 2 および横駆動機構はシャフト 1 3 4 に安定した状態で常時支持され、シャフト 1 3 4 にかかる力は双眼鏡の向きによって変化することはない。従って、第 1 実施形態の双眼鏡においては、どのような姿勢をとってもモータ 1 3 2 の脱調が生じることはないという利点がある。また、従来に比べて負荷が小さくて済むので、よりトルクの少ない小さなモータの採用も可能となる。さらに、シャフト 1 3 4 とガイドピン 7 4 および押圧部材 1 5 0 とは点接触しているため、相互間の摩擦が少なく、シャフト 1 3 4 の相対回転を妨げることはない。

【 0 0 5 7 】

なお、押圧部材 1 5 0 の構成は、第 1 実施形態のようにバネケース 1 5 2、押ピン 1 5 4 およびコイルバネ 1 5 6 から成るものに限定されず、先端がシャフト 1 3 4 の基端側端面 1 3 4 b に点接触しかつこれを一定の力で押圧する構成であればよい。

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は第 2 実施形態を示す図であって、押圧部材の他の構成を示す斜視図である。他の構成は第 1 実施形態と同じであり、ここでは図示および説明を省略する。押圧部材 3 5 0 はセットビスであり、円柱部の外周面には雄ネジ 3 5 2 が形成される。押圧部材 3 5 0 の円柱部の一端側は先端に向かって徐々に径が小さくなる円錐状を呈し、先端部 3 5 4 は球状に加工される。一方、円柱部の基端側にはドライバによって取付けるための溝部 3 5 6 が設けられている。ガイドピン 3 7 4 の先端部 3 7 4 b には雌ネジ 3 7 4 d が設けられ、この雌ネジ 3 7 4 d が押

圧部材 350 の雄ネジに螺合することにより、ガイドピン 374 に押圧部材 350 が一体的に取付けられる。なお、押圧部材 350 の取付は専用のトルクドライバが用いられ、ガイドピン 374 からの先端部 354 の突出量、即ちシャフト 134 に対する押圧力が最適な値となるように調整される。最適な押圧力とは、シャフト 134 が自在に相対回転でき、かつ先端側のガイドピン（図示せず）と押圧部材 350 とから外れない程度の力である。

【0059】

図 11 は第 3 実施形態を示す図であって、押圧部材の他の構成を示す縦断面図である。この押圧部材 450 はプランジャであり、先端にボール 454 が埋め込まれ、このボール 454 を先端から突出する方向に付勢するコイルバネ 458 が設けられている点以外は第 2 実施形態の押圧部材 350 と同じ構成である。押圧部材 450 によるシャフト 134 への付勢力はボール 454 の突出量に応じて予め定められており、目視により付勢力が確認できる。従って、第 2 実施形態では専用のトルクドライバを用いて付勢力を確認する必要があったが、第 3 実施形態においてはトルクドライバを用いる必要がなく、汎用のドライバでよい。

【0060】

第 2 実施形態および第 3 実施形態においても、第 1 実施形態と同様、シャフト 134 の基端部側端面 134b と押圧部材 350、450 とは点接触しているため、相互間の摩擦が少なく、シャフト 134 の相対回転を妨げることはない。なお、これら 3 つの実施例では押圧部材側を球状加工し、シャフト基端部側が平面加工してある例であるが、この逆の加工を施した点接触でも何ら問題はない。シャフト先端部側も同様である。

【0061】

以上、説明は二眼タイプの双眼鏡を中心に行なったが、双眼鏡以外の一眼タイプの単眼鏡やスチルカメラ・ビデオカメラなどの光学機器にも応用可能である。また、モータもステッピングモータに限定されず、シャフトがモータの回転によって進退する構造であればよい。ただしこの場合、シャフトの位置決めを行う制御機構が別途必要となる。

【0062】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の像振れ補正機能付き光学機器は、補正レンズを相対移動させるためのアクチュエータのシャフトを両端で剛性部材により保持するため、正確に位置決めできると共に光学機器の姿勢によって重力の影響を受け、負荷が変化することによるモータの脱調を防止できるという利点がある。また、よりトルクの少ない小さなモーターの採用も可能で、より低電力・小型軽量化に貢献できる。説明は縦方向中心であるが、これは横方向も同様である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る像振れ補正機能付き光学機器の第 1 実施形態を示す図であって、各光学系の相対位置関係を簡単に示す斜視図である。

【図 2】

図 1 に示す像振れ補正機能付き光学機器の像振れ補正機構を示すブロック図である。

【図 3】

接眼部側から見た縦駆動枠材近傍の構成を一部破断して示す斜視図である。

【図 4】

図 3 における I V - I V 線断面の矢視図である。

【図 5】

接眼部側から見た縦駆動機構の平面図であって、補正レンズが基準位置にある状態を示す図である。

【図 6】

接眼部側から見た縦駆動機構の構成の平面図であって、縦駆動枠材を下方に移動させた状態を示す図である。

【図 7】

接眼部側から見た縦駆動機構の構成の平面図であって、縦駆動枠材を上方に移動させた状態を示す図である。

【図 8】

対物レンズ側から見た横駆動機構の平面図である。

【図 9】

図 8 の I X - I X 線における縦駆動機構の横断面図である。

【図 1 0】

本発明に係る像振れ補正機能付き光学機器の第 2 実施形態を示す図であって、
押圧部材の他の構成を示す斜視図である。

【図 1 1】

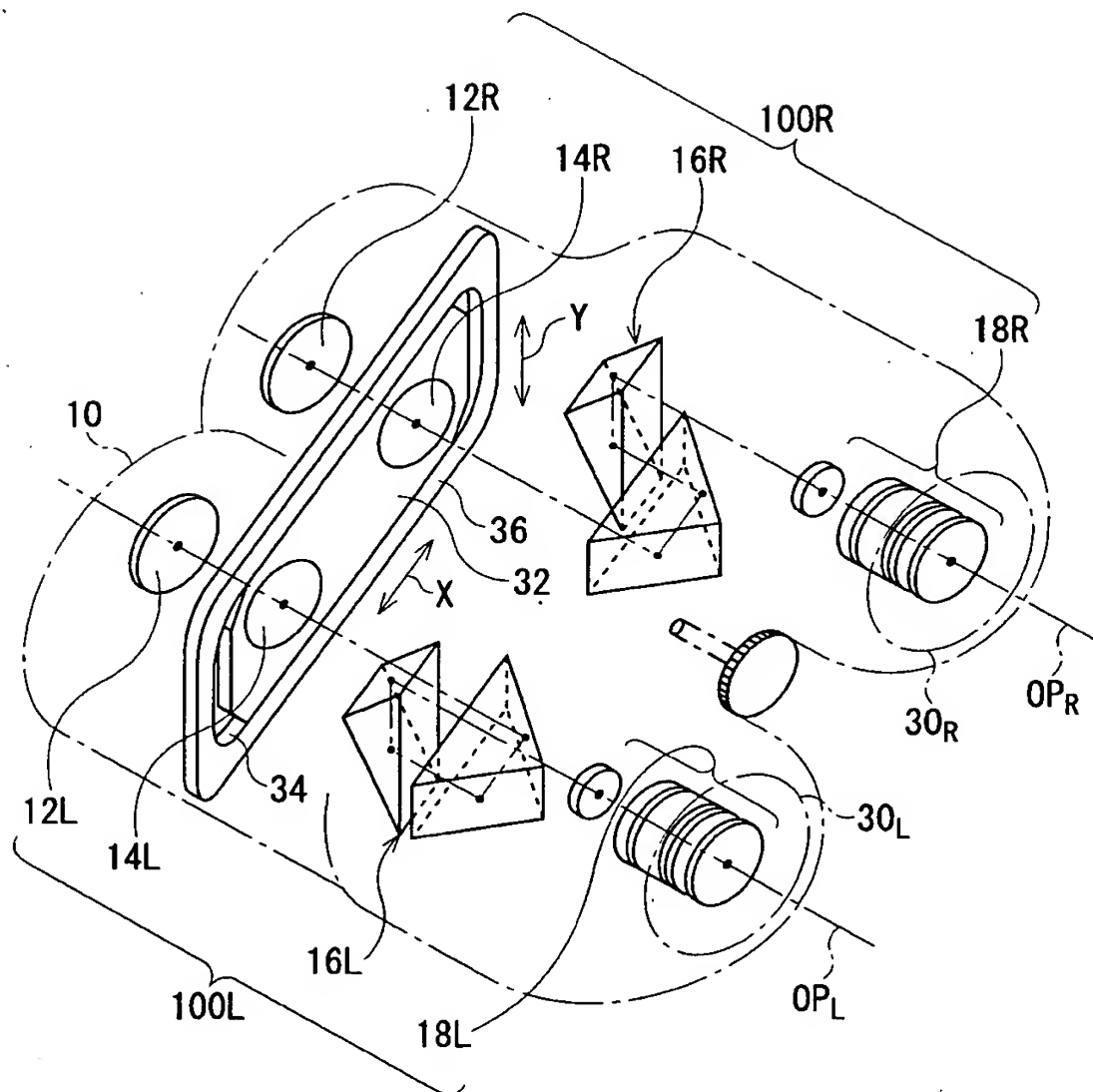
本発明に係る像振れ補正機能付き光学機器の第 3 実施形態を示す図であって、
押圧部材の他の構成を示す縦断面図である。

【符号の説明】

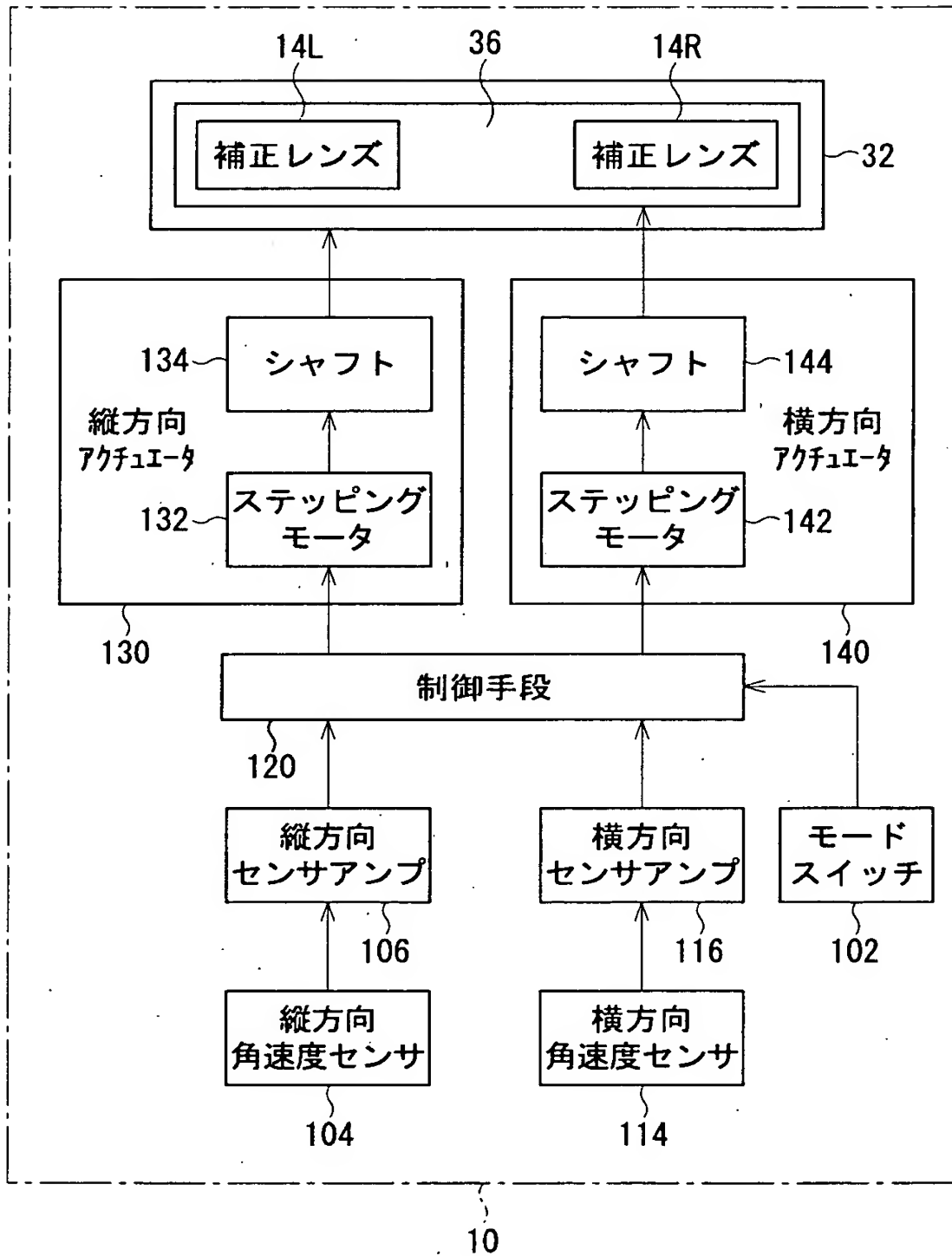
- 1 0 ボディ
- 1 4 R、1 4 L 補正レンズ（補正光学系）
- 3 2 縦駆動枠材（第 1 駆動枠材）
- 3 6 横駆動枠材（第 2 駆動枠材）
- 1 3 0 縦方向アクチュエータ（第 1 駆動手段）
- 1 4 0 横方向アクチュエータ（第 2 駆動手段）
- 1 3 2、1 4 2 モータ（第 1 および第 2 モータ）
- 1 3 4、1 4 4 シャフト（第 1 および第 2 シャフト）
- 1 5 0、2 5 0、3 5 0、4 5 0 押圧部材

【書類名】 図面

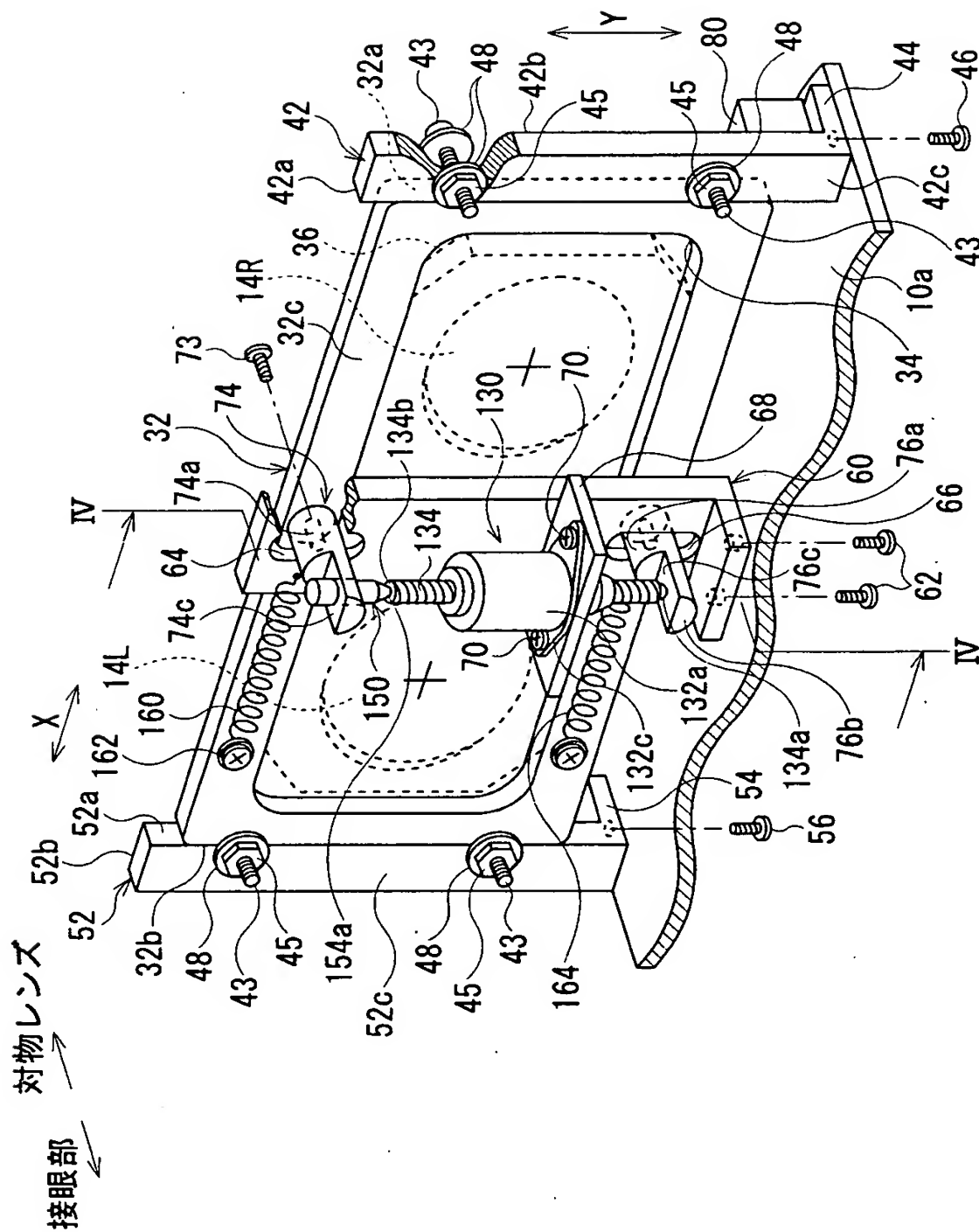
【図 1】



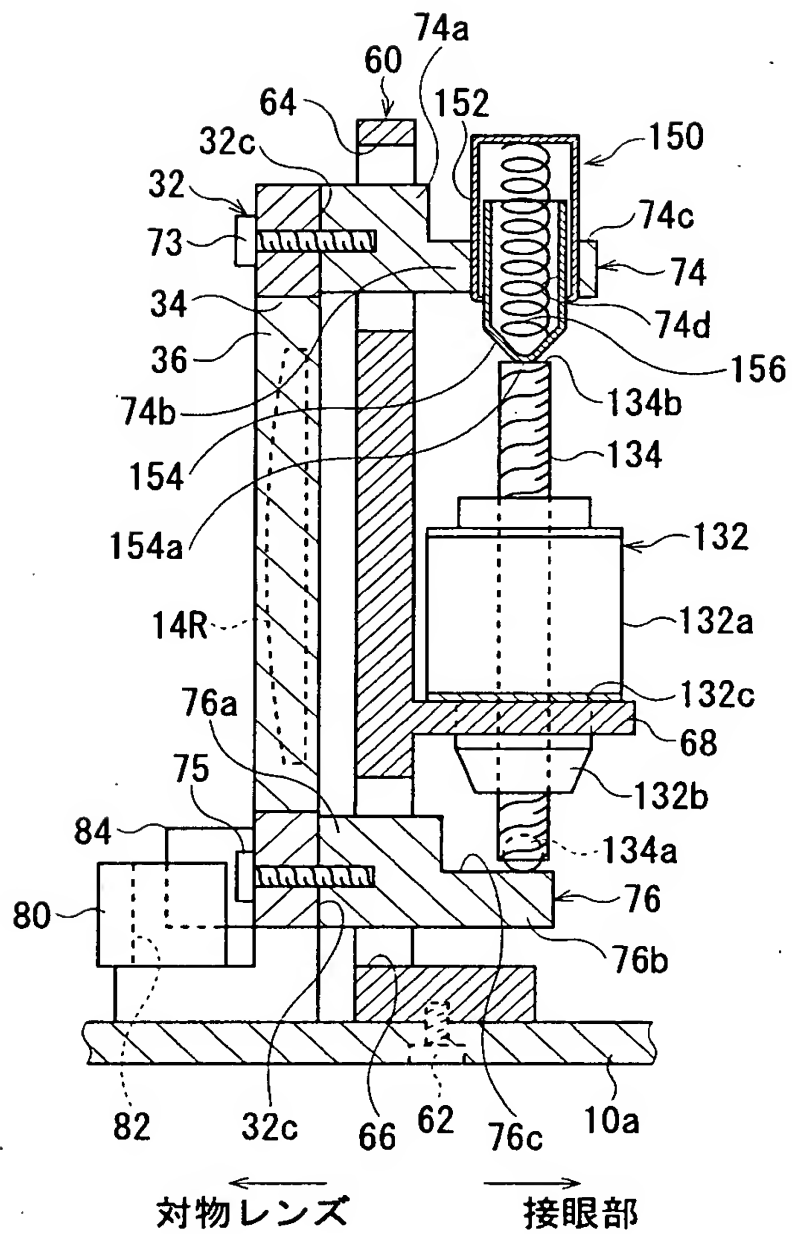
【図 2】



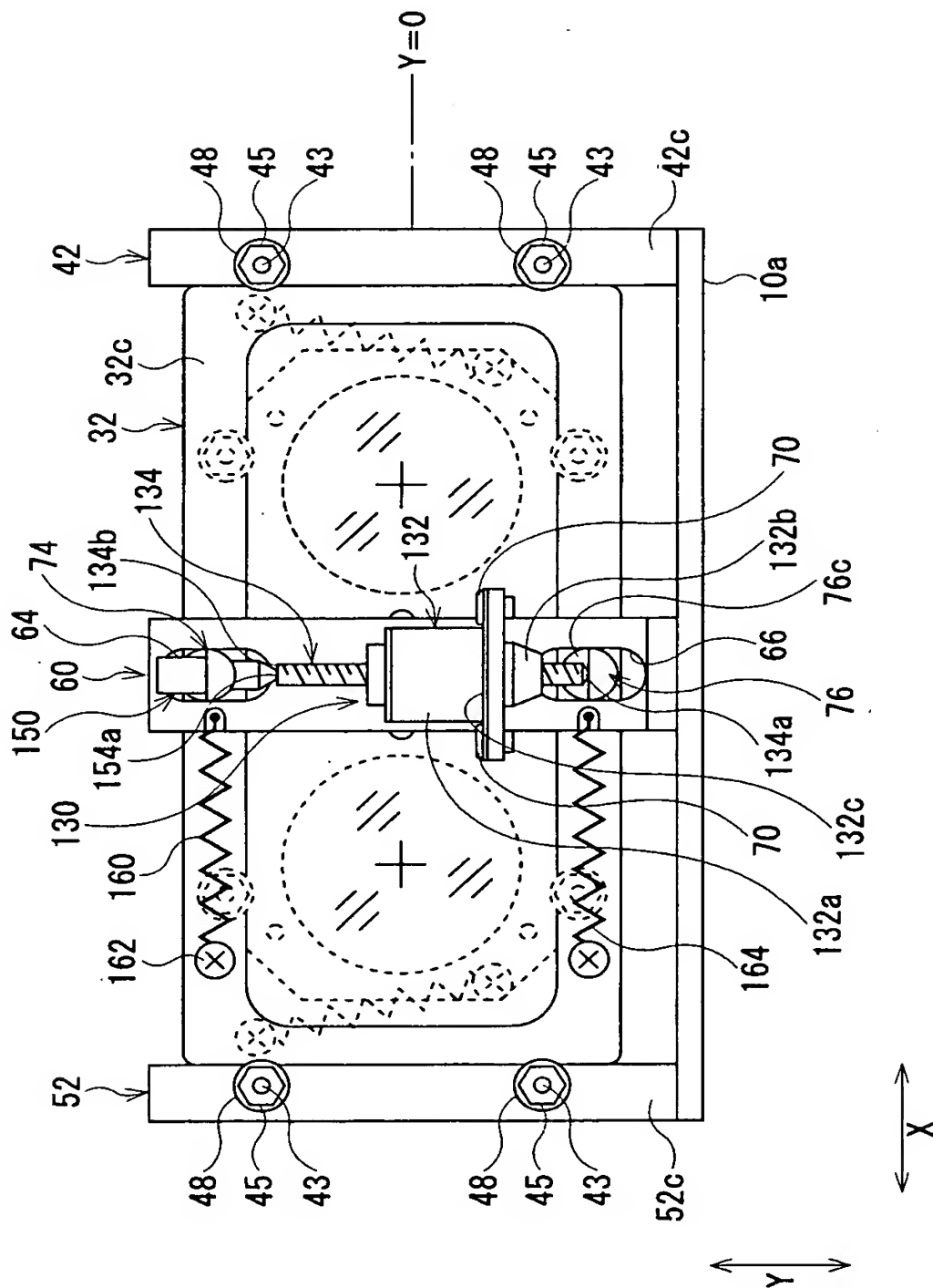
【図3】



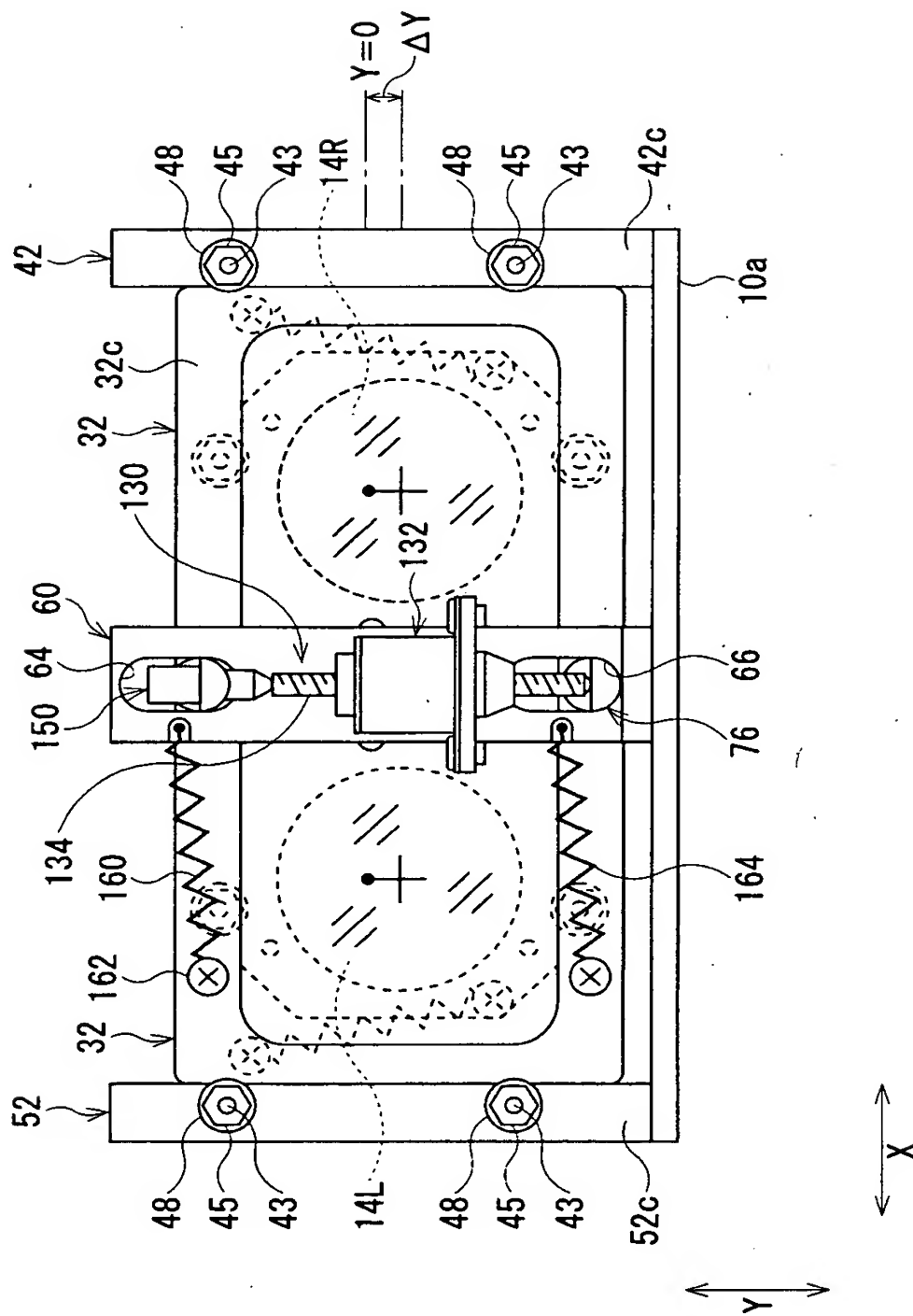
【図 4】



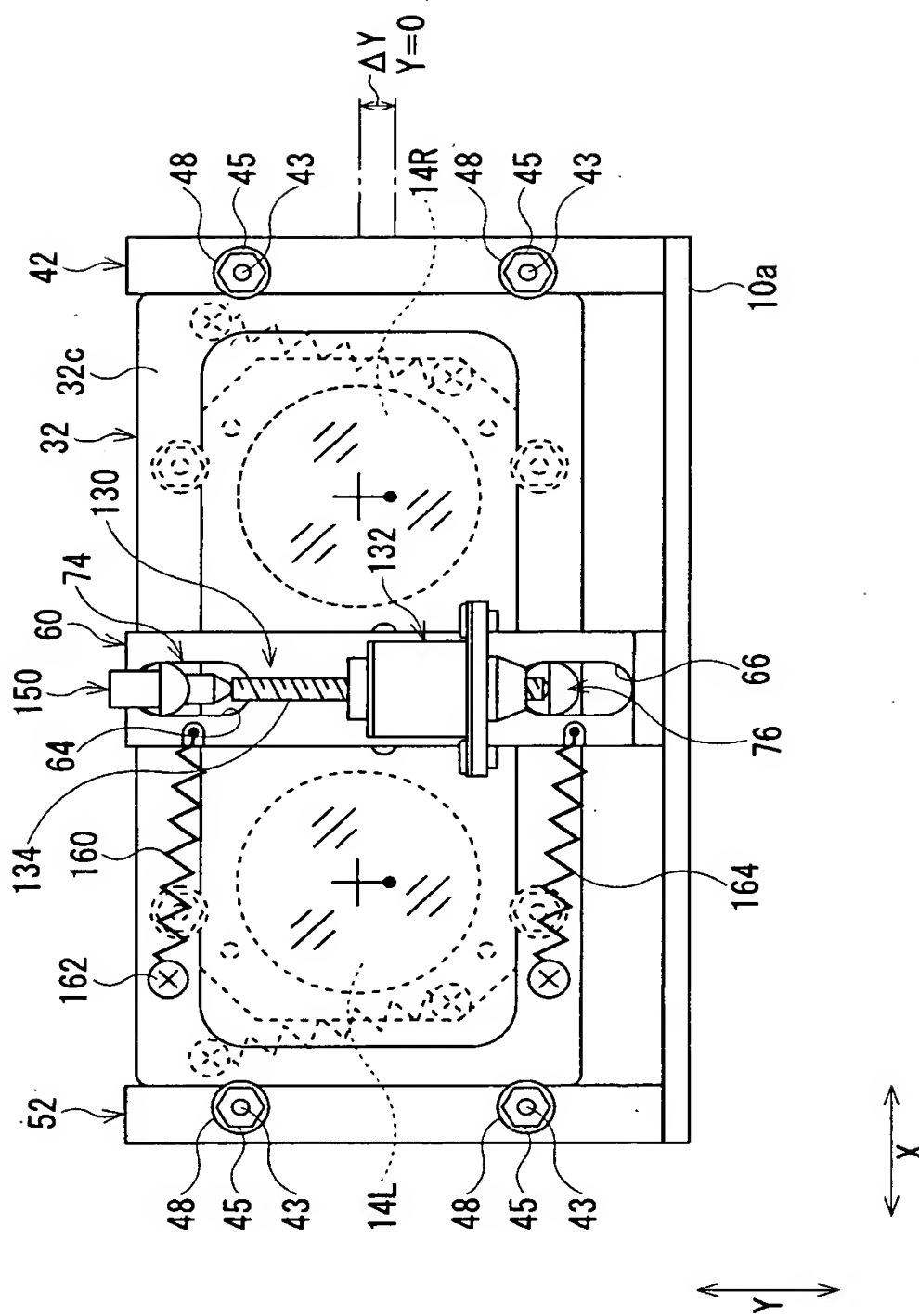
【図 5】



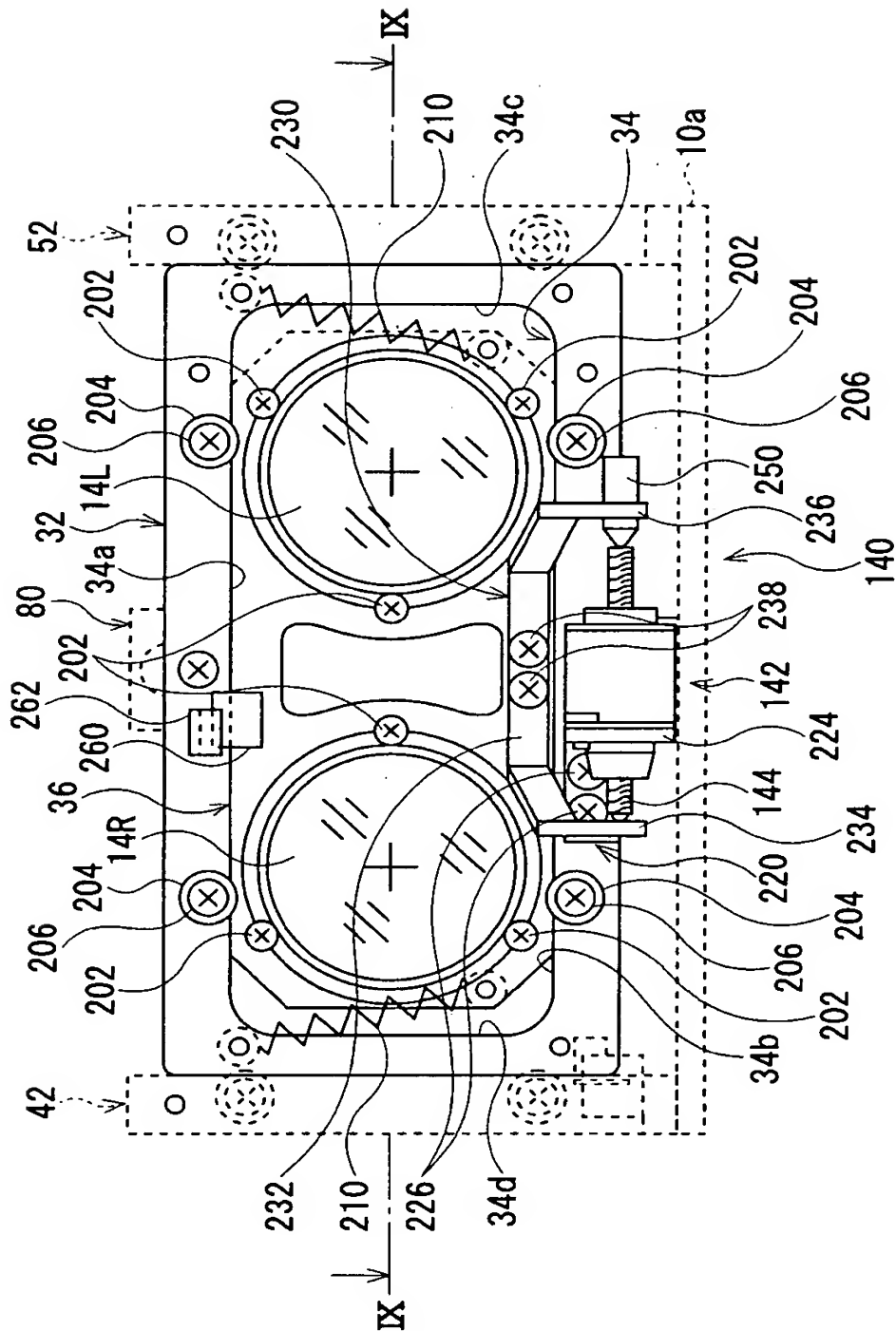
【図 6】



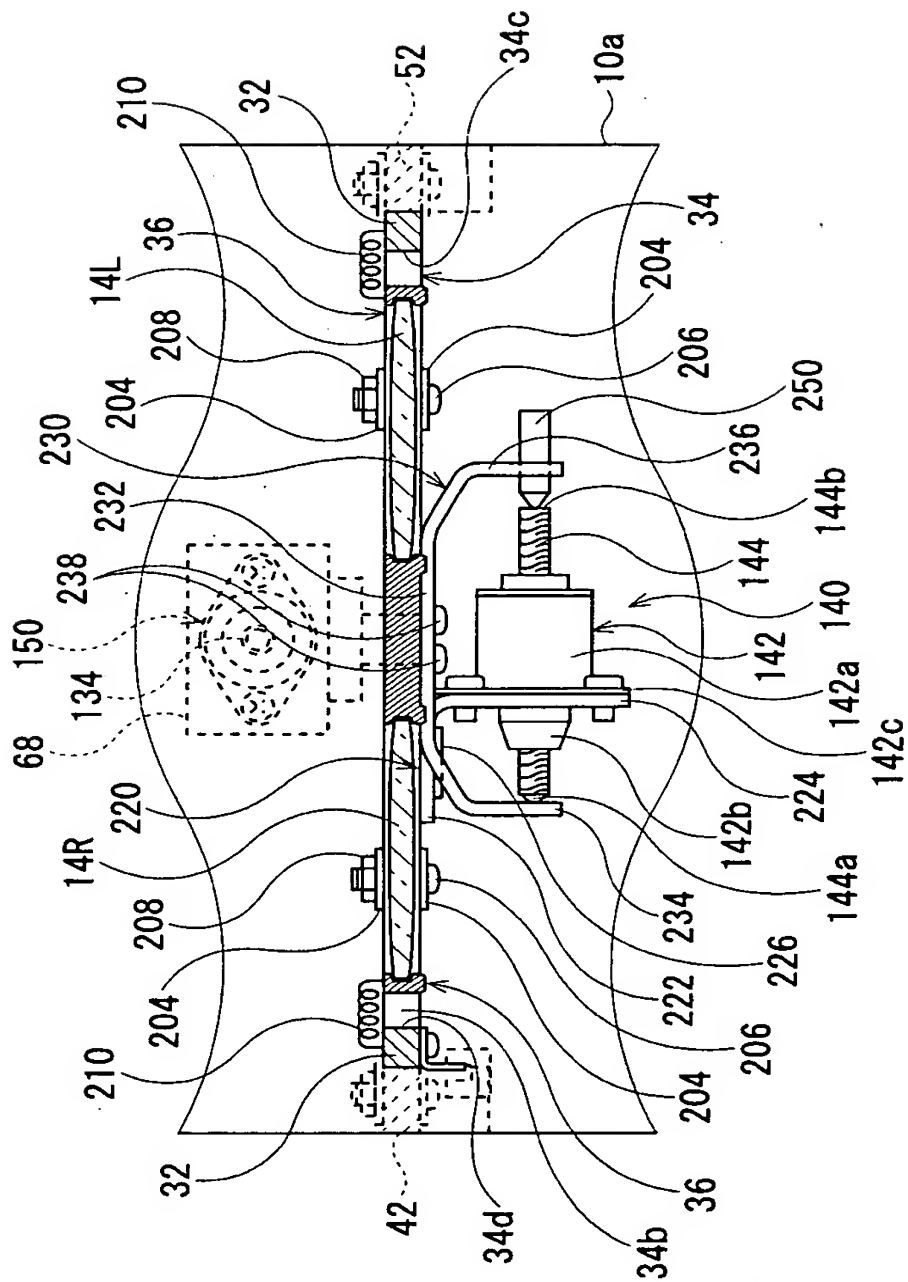
【图 7】



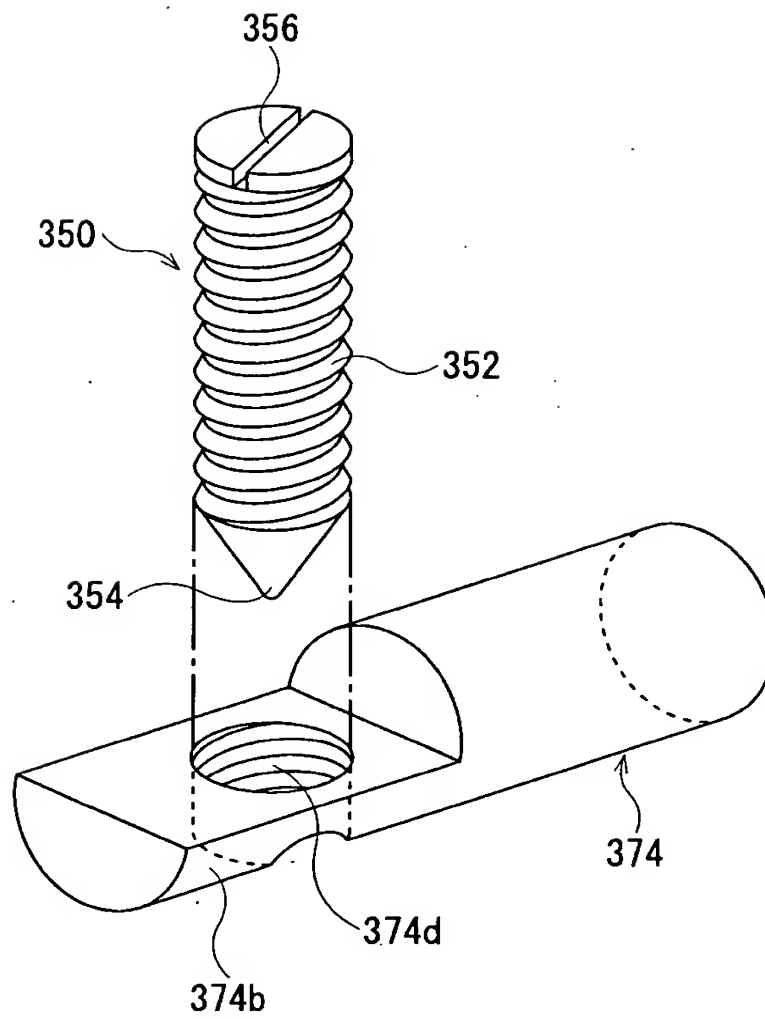
【図 8】



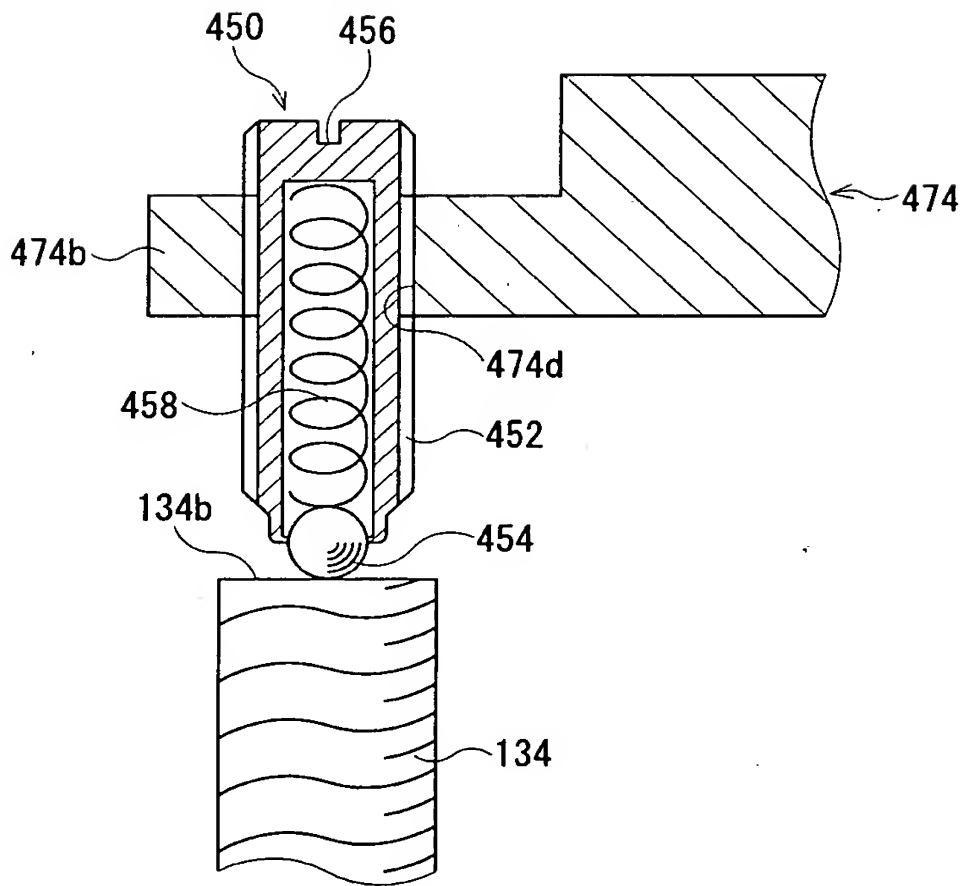
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アクチュエータのシャフトを両端において駆動枠材に挟持することで、光学機器の向きによるモータの脱調を防止する。

【解決手段】 横駆動枠材 3 6 は 2 つの補正レンズ 1 4 R および 1 4 L を一体的に保持し、縦駆動枠材 3 2 は横駆動枠材 3 6 を横方向に移動自在に保持する。縦駆動枠材 3 2 に 2 つのガイドピン 7 4、7 6 を固定する。一方のガイドピン 7 4 は縦方向アクチュエータ 1 3 0 のシャフト 1 3 4 の先端部 1 3 4 a に当接する。他方のガイドピン 7 6 に取付けた押圧部材 1 5 0 は、その先端部 1 5 4 a においてシャフト 1 3 4 の基端側端面 1 3 4 b に点接触し、シャフト 1 3 4 をガイドピン 7 6 に押付ける。モータ 1 3 2 の駆動によりシャフト 1 3 4 は回転しつつ縦方向に進退し、ガイドピン 7 4、7 6 がガイド穴 6 4、6 6 内で摺動しつつ縦駆動枠材 3 2 はシャフト 1 3 4 に従動して縦方向に相対移動する。横駆動枠材 3 6 も同様の機構で横方向に相対移動する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名	旭光学工業株式会社